

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08299717 A**

(43) Date of publication of application: 19.11.96

(51) Int. Cl

B01D 36/00

B03C 1/06

B23Q 11/10

(21) Application number: **07106607**

(71) Applicant: **FUJI HEAVY IND LTD**

(22) Date of filing: **28.04.95**

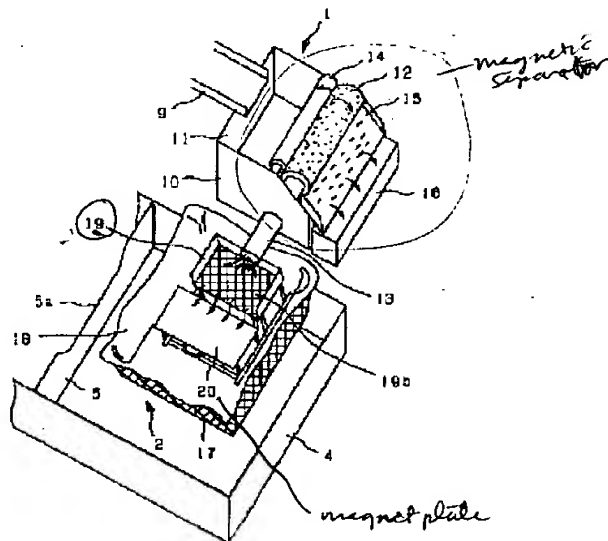
(72) Inventor: **TAKEI KAZUYOSHI**

(54) **COOLANT PURIFIER**

(57) Abstract:

PURPOSE: To completely remove impurities incorporated into a coolant by providing a coolant purifier with a 1st purifying means equipped with a magnetic separator and a 2nd purifying means equipped with a diffusion plate and a magnetic plate on a tray to which a filter medium is fitted.

CONSTITUTION: In the 2nd purifying means 2, a diffusion plate 19 to which an expanded metal 19b is fitted on the surface and a magnet plate 20 equipped with a magnet are placed on a tray 17 to which a filter medium 18 is fitted. When a coolant in which most of impurities made of a magnetic body have been adsorbed in the 1st purifying means 1 flows onto the diffusion plate 19, it is diffused along gratings of the expanded metal 19b, and also the impurities are deposited in the stepped parts of the gratings, and besides, when the coolant flows on the magnetic plate 20, the fine impurities made of a magnetic body are adsorbed, and at the same time, the other impurities are stuck through the adsorbed impurities. After the coolant from which the impurities have been removed by the diffusion plate 19 and the magnetic plate 20 is filtered through the filter medium 18 and is dropped into a coolant tank 4.



COPYRIGHT: (C)1996,JPO

JCS31 U.S. PTO
09/591508
06/12/00

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 2 9 9 7 1 7

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 11 月 19 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D	36/00		B 0 1 D	36/00
B 0 3 C	1/06		B 0 3 C	1/06
B 2 3 Q	11/10		B 2 3 Q	11/10

Z

審査請求 未請求 請求項の数 5

O L

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平 7-106607

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 4 月 28 日

(71) 出願人 000005348

富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目 7 番 2 号

(72) 発明者 武井 和義

東京都新宿区西新宿一丁目 7 番 2 号 富士重
工業株式会社内

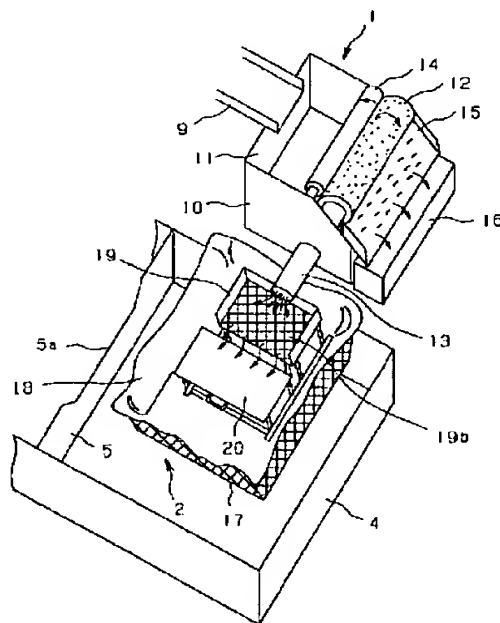
(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

(54) 【発明の名称】 クーラント浄化装置

(57) 【要約】

【目的】 工作機械で使用したクーラント中に混入されている不純物を完全に除去し、クーラントを常にクリーンな状態に維持する。

【構成】 工作機械で使用したクーラントが第 1 浄化手段 1 に設けたマグネットローラ 1 2 を通過する際にクーラントに混入されている磁性体製の不純物の大部分が吸着除去される。第 2 浄化手段 2 には、表面にエキスパンドメタル 1 9 b を装着する拡散プレート 1 9 とマグネット 2 1 を設けたマグネットプレート 2 0 とが、濾材 1 8 を装着するトレー 1 7 に載置されており、第 1 浄化手段 1 から流出したクーラントが上記拡散プレート 1 9 に流れるとエキスパンドメタル 1 9 b の格子に沿って拡散すると共に格子の段部に不純物が沈澱され、更にマグネットプレート 2 0 を流れる際に磁性体製の微細な不純物が吸着され、同時にこの吸着された不純物を媒介して他の不純物が付着される。そして、この両プレート 1 9、2 0 で不純物が所定に除去されたクーラントは濾材 1 8 で濾過された後 クーラントタンク 4 に滴下される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 工作機械で使用したクーラントに混入されている不純物をマグネットセパレータで分離除去する第 1 浄化手段と、

この第 1 浄化手段で浄化したクーラントを濾過する第 2 浄化手段と、

この第 2 浄化手段で濾過したクーラントを回収するクーラントタンクとを備え、

上記第 2 浄化手段に、濾材を介してクーラントを滴下させるトレーと、このトレー上に所定傾斜角を有して載置し上記第 1 浄化手段から排出されたクーラントを流下させる拡散プレート及びマグネットプレートとを設け、更にこの拡散プレートに上記クーラントを拡散させると共に上記クーラントに混入されている不純物を沈殿させる段部を設け、

又上記マグネットプレートに上記クーラントに混入されている不純物を吸着するマグネットを配設したことを特徴とするクーラント浄化装置。

【請求項 2】 前記クーラントタンクに、このクーラントタンクに貯留する前記クーラントの液面に下側を浸漬して回転すると共に上記クーラントに残留する不純物を吸着するマグネットを有する回転板と、上記クーラントの液面から露呈する回転板の表面を払拭するスクレーパとから成る第 3 浄化手段を配設したことを特徴とする請求項 1 記載のクーラント浄化装置。

【請求項 3】 前記回転板が円周上にマグネットを複数配設する中央プレートと、この中央プレートの両面を被覆する非磁性体製薄板とで形成したことを特徴とする請求項 2 記載のクーラント浄化装置。

【請求項 4】 前記回転板が、磁化された中央プレートと、この中央プレートの両面を被覆する非磁性体製薄板とで形成したことを特徴とする請求項 2 記載のクーラント浄化装置。

【請求項 5】 前記クーラントタンクの底部にマグネットシートを配設したことを特徴とする請求項 1~4 の何れかに記載のクーラント浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、工作機械で使用したクーラントに混入される不純物を除去し、クーラントを常にクリーンな状態に維持するクーラント浄化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、工作機械で使用されたクーラントには切粉、砥粒、油分等の不純物が混入されるため、再利用するには、このクーラントを一旦浄化する必要がある。クーラントを浄化する手段としては、代表的なものとしてマグネットセパレータ法、濾過法、沈殿法がある。

【0003】 (1) マグネットセパレータ法

クーラントに混入されている磁性体を主体とする切粉、砥粒等の不純物をマグネットローラに吸着させてクーラントから分離すると共に、このマグネットローラに吸着された不純物をスクレーパで剥離して除去するもので、例えば、特開昭 58-174211 号公報に開示されている。

【0004】 (2) 濾過法

クーラントに混入されている不純物を濾材（ペーパーフィルタ、布フィルタ、金属フィルタ、或いはセラミック等の多孔質部材等）を用いて濾過するもので、例えば特開平 3-213269 号公報に開示されている。

【0005】 (3) 沈殿法

クーラントとの比重差を利用して比較的大粒の不純物を沈殿分離するもので、例えば、特開昭 58-84092 号公報には、工作機械で使用したクーラントを回収するタンク内に仕切板を介してラビリンスを形成し、クーラントが各仕切板にて流路を上下方向へ交互に変化されながら流れる際に不純物を沈殿させる技術が開示されている。尚、この沈殿法は、一般的には、上述した各浄化手段の負担を軽減するための前工程として用いる場合が多く、例えば、上述した特開平 3-213269 号公報では、工作機械で使用したクーラントを、まず第 1 タンクへ導き、ここでクーラントに混入されている大粒の不純物を沈殿させ、続いて、この第 1 タンクからオーバフローしたクーラントをペーパーフィルタを敷設する濾過部へ導き、この濾過部にてクーラントを濾過して小粒な不純物を除去するようにしている。

【0006】 (4) 浮遊法

クーラントに混入されている微細な粒子、或いは油分等の不純物を浮遊させ、スキーマ等で除去するもので、例えば、特開昭 59-39309 号公報には、クーラントを回収するタンクの側壁に超音波発振板を配設し、この超音波発振板から発振する超音波によりクーラントに混濁されている油分を主体とする不純物を加振し互いに凝集させると共に浮遊させ、この浮遊した不純物をスキーマで除去する技術が開示されている。又、特開平 4-129643 号公報には、表面に複数の溝をスパイラル或いは同心円状に有する回転板の下側を、クーラントタンクに貯留するクーラントに垂直に浸漬して、ゆっくりと回転させることで、クーラントの液面に浮遊する油分を主体とする不純物を上記回転板の表面に付着させてクーラントから分離させ、その後、上記回転板の表面に付着した不純物をスクレーパで払拭して所定に集積する技術が開示されている。

【0007】尚、上記マグネットローラから隔離され、或いはクーラントタンクに堆積する不純物は、上述した特開昭 58-174211 号公報、或いは特開平 3-213269 号公報等に開示されているようにタンクの底部に配設したチップコンベヤで排出する場合が多い。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の何れかの浄化法を採用し、或いはこれらを組み合わせた場合であっても、クーラントに混入されている様々な不純物を完全に除去することはできない。例えば、マグネットセパレータを用れば、クーラントに混入されている磁性体を主体とする切粉、砥粒等の不純物を、80～90%程度除去することが可能であるが、非磁性体を主体とする不純物、或いは微粒子状の不純物を完全に除去することはできない。又、マグネットセパレータとペーパーフィルタ等の濾材とを併用した場合には、マグネットセパレータで除去しきれなかった不純物を濾材である程度除去することは可能となるが、目の粗い濾材を使用すれば微細粒子を完全に除去できず、逆に、目の細かい濾材を使用すれば、目詰まりが生じ易くなるため濾材を交換する頻度が高くなり作業性が悪い。

【0009】又、沈澱法では、クーラントと、このクーラントに混入されている不純物との比重差を利用して分離させるものであるため、完全に分離させるにはクーラントを長時間滞留させておく必要があり、容積の大きなタンク、及び大量のクーラントが必要となり、設備費が嵩む。

【0010】その結果、工作機械で使用したクーラントを回収するクーラントタンクに上記各浄化手段で取りこぼした不純物が堆積し易くなり、堆積した不純物がバクテリア成長の触媒となってクーラントの腐敗を加速させると共に、異臭の発生を早めることになり、廃液量が増大する等、ランニングコストの高騰を招く。

【0011】又、不純物が完全に除去されていないクーラントがクーラントポンプにて吸引されると、クーラントに混入されている不純物によりクーラントポンプ内部が傷付くなどの強性劣化の原因になり、クーラントポンプの耐久性が低下する。更に、不純物が完全に除去されていないクーラントが工作機械の切削点或いは研削点に供給されると、切削条件が低下するばかりでなく、使用する工具或いは砥石の短命化を招く。

【0012】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、クーラントに混入された不純物を完全に除去し、クーラントを常にクリーンに状態に維持することのできるクーラント浄化装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため第1発明によるクーラント浄化装置は、工作機械で使用したクーラントに混入されている不純物をマグネットセパレータで分離除去する第1浄化手段と、この第1浄化手段で浄化したクーラントを濾過する第2浄化手段と、この第2浄化手段で濾過したクーラントを回収するクーラントタンクとを備え、上記第2浄化手段に、濾材を介してクーラントを滴下させるトレーと、このトレー上に所定傾斜角を有して載置し上記第1浄化手段から排出されたクーラントを流下させる拡散プレート及びマグネッ

トプレートとを設け、更にこの拡散プレートに上記クーラントを拡散させると共に上記クーラントに混入されている不純物を沈澱させる段部を設け、又上記マグネットプレートに上記クーラントに混入されている不純物を吸着するマグネットを配設したことを特徴とする。

【0014】第2発明によるクーラント浄化装置は、上記第1発明によるクーラント浄化装置において、前記クーラントタンクに、このクーラントタンクに貯留する前記クーラントの液面に下側を浸漬して回転すると共に上記クーラントに残留する不純物を吸着するマグネットを有する回転板と、上記クーラントの液面から露呈する回転板の表面を払拭するスクレーパとから成る第3浄化手段を配設したことを特徴とする。

【0015】第3発明によるクーラント浄化装置は、第2発明によるクーラント浄化装置において、前記回転板が円周上にマグネットを複数配設する中央プレートと、この中央プレートの両面を被覆する非磁性体製薄板とで形成したことを特徴とする。

【0016】第4発明によるクーラント浄化装置は、第2発明によるクーラント浄化装置において、前記回転板が、磁化された中央プレートと、この中央プレートの両面を被覆する非磁性体製薄板とで形成したことを特徴とする。

【0017】第5発明によるクーラント浄化装置は、第1～4発明によるクーラント浄化装置の何れか1つにおいて、前記クーラントタンクの底部にマグネットシートを配設したことを特徴とする。

【0018】

【作用】第1発明では、工作機械で使用されたクーラントが第1浄化手段に流れ込むと、この第1浄化手段に設けたマグネットセパレータが上記クーラントに混入されている不純物を磁力により吸着してクーラントから分離除去する。そして、この第1浄化手段で不純物が所定に除去されたクーラントが第2浄化手段に流れ込むと、このクーラントはトレー上に載置された拡散プレート及びマグネットプレート上を流下して上記トレーに流れ落ちる。上記拡散プレートを流下するクーラントは、この拡散プレートに形成した段部に沿って拡散されると共に、残留する不純物が段部に堆積する。一方、クーラントが上記マグネットプレート上を流れると、このマグネットプレートに設けたマグネットが上記クーラントに混入されている磁性体を主体とする紛粒を吸着し、同時に非磁性体を主体とする紛粒、及び油分等の不純物もマグネットに吸着されている紛粒等の不純物を介して捕捉される。そして、上記両プレートで不純物が所定に除去されたクーラントが上記トレーに落下すると、このトレーに装着した濾材により微細な不純物が濾過されてクーラントタンクに回収される。

【0019】第2発明では、上記第1発明に加え、上記クーラントタンクに第3浄化手段を配設する。このクー

ラントタンクには、上記第 3 浄化手段に設けた回転板が、その下側を上記クーラントタンクに貯留するクーラントに浸漬させた状態で回転しており、この回転板が上記クーラント中を移動する際に、この回転板に設けたマグネットが、クーラント中を浮遊する磁性体を主体とする微細な不純物を吸着し、同時に、上記クーラントの液面に浮遊する油分などの不純物を、その表面に付着させる。そして、この回転板に付着した油分、微細粉粒等の不純物を、回転板がクーラントの液面から露呈した位置でスクレーパにより払拭し除去する。

【0020】第 3 発明では、上記第 2 発明において、上記第 3 浄化手段に設けた上記回転板を三層構造とし、中央プレートの円周上にマグネットを複数配設し、この中央プレートの両側に非磁性体製薄板を被覆したことにより、上記スクレーパがマグネットに直接接触することが無く、付着した不純物の払拭が容易になる。

【0021】第 4 発明では、上記第 2 発明において、上記回転板を三層構造とし、中央プレートを磁化させたマグネットプレートとして、回転板全体にクーラント中の不純物を付着させて、クーラントから分離除去する。

【0022】第 5 発明では、上記第 1～4 発明の 1 つにおいて、上記クーラントタンクに滞留するクーラント中に浮遊する微細な粉粒等の不純物を、クーラントタンクの底部に配設したマグネットシート上に吸着させて、クーラントから分離除去する。

【0023】

【実施例】以下、図面に基づいて本発明の一実施例を説明する。図 1～図 13 に本発明の第 1 実施例を示す。図 2、図 3 に示すように、本実施例におけるクーラント浄化装置 A は、切削、或いは研削等を行う工作機械 B の背面 R に配設されている。このクーラント浄化装置 A は、上記工作機械 B で使用したクーラントを浄化すると共に回収し再循環させるもので、図 4 に示すように、上記工作機械 B で使用されたクーラントを浄化する第 1 浄化手段 1、第 2 浄化手段 2、第 3 浄化手段、及び、クーラントを回収するクーラントタンク 4 等で構成され、このクーラントタンク 4 が仕切板 5 を介して上流側の貯留槽 4 a と下流側の清浄槽 4 b とに区画されている。

【0024】上記清浄槽 4 b にはクーラントポンプ 6 がストレーナ 7 を介して臨まされており、この清浄槽 4 b に滞留するクーラントが、上記クーラントポンプ 6 により吸引され、供給管 8 を介して上記工作機械 B の工具（図示せず）とワーク W との間の切削点（或いは研削点）に供給される。

【0025】図 1 に示すように、上記第 1 浄化手段 1 は、周知のいわゆるマグネットセパレータを主体に構成されており、その本体 10 には、上記工作機械 B で使用されてドレーン通路 9 から流出するクーラントを受けるポケット 11 が設けられていると共に、このポケット 11 からオーバーフローしたクーラントに混入されている切

粉、砥粒等を吸着するマグネットローラ 12 が配設され、このマグネットローラ 12 が図示しないモータに連設されている。

【0026】又、上記ポケット 11 の上記マグネットローラ 12 を挟む下流側に排出口 13 が設けられている。更に、上記マグネットローラ 12 に、このマグネットローラ 12 に吸着された切粉、砥粒等に含まれている水分を搾取る脱水ローラ 14 が圧接されていると共にスクレーパ 15 が摺接され、このスクレーパの下端にスラッジボックス 16 が配設されている。

【0027】又、上記第 1 浄化手段 1 の排出口 13 が第 2 浄化手段 2 に延出されている。この第 2 浄化手段 2 にはトレイ 17 が設けられ、このトレイ 17 が上記貯留槽 4 a の液面上に配設されている。図 7 に示すように、このトレイ 17 の周面及び底面がエキスパンドメタル、パンチングメタル等のメッシュ板 17 b により形成されており、その内面にペーパーフィルタなどの濾材 18 が装着されている。又、このトレイ 17 に拡散プレート 19 とマグネットプレート 20 とが設置されている。

【0028】図 8、図 9 に示すように、上記拡散プレート 19 は比較的浅い箱状に形成され、上記トレイ 17 に対し緩い傾斜を有して載置され、内部にスポンジ、フェルトなどのクッション材 19 a を介してエキスパンドメタル 19 b が装着されている。上記第 1 浄化手段 1 の上記排出口 13 は、この拡散プレート 19 の上流に臨まされており、又、この拡散プレート 19 の下流端には上記マグネットプレート 20 が所定段差を有して連設されている。このマグネットプレート 20 は上記拡散プレート 19 に連設する上流端から下流端方向へ緩やかに傾斜された状態で設置されている。このマグネットプレート 20 には複数のマグネット 21 が埋め込まれ、このマグネット 21 の表面が上記マグネットプレート 20 の表面とほぼ同一面上に露呈している。

【0029】上記クーラントタンク 4 の上記清浄槽 4 b には、第 3 浄化手段 3 が配設されている。この第 3 浄化手段 3 には回転板 22 が設けられており、この回転板 22 が上記クーラントタンク 4 を区画する仕切板 5 に対し所定間隔を開けて平行に配設されている。この仕切板 5 の上端中央には開口部 5 a が切欠き形成されており、上記回転板 22 の回転中心に軸着されている回転軸 23 が、この開口部 5 a の中央のやや上方にベアリングを介して支承され、この回転板 22 の下側が上記清浄槽 4 b に滞留するクーラントに浸漬されている。

【0030】図 11、図 12 に示すように、上記回転板 22 は、樹脂等の非磁性体を素材に形成した中央プレート 22 a と、その両面を被覆する同じく樹脂等の非磁性体を素材に形成した薄板 22 b との三層構造を有しており、この中央プレート 22 a の円周上に複数のマグネット 24 がほぼ等間隔で埋め込まれている。又、上記回転軸 23 にはプーリ 25 a 軸着されており、このプーリ 2

5 a がモータ 26 の主軸に軸着されたプリー 25 b にベルト 25 c を介して連設されている。

【0031】上記回転板 22 は、図 6 の紙面に向かって時計回り方向へ回転するもので、上記クーラントに没入する手前に、上記回転板 22 の表面を払拭するスクレーパ 27 が配設され、このスクレーパ 27 の下端に微粒粉集積ボックス 28 が配設されている。図 13 に示すように、この微粒粉集積ボックス 28 の底面に小孔のメッシュ板 29 が形成されており、その上にフィルタ 30 が装填されている。

【0032】次に、上記構成による実施例の作用について説明する。クーラントタンク 4 の清浄槽 4 b に貯留されているクーラントがクーラントポンプ 6 によりストレーナ 7 を介して吸引され、供給管 8 を経て工作機械 B の切削点（或いは研削点）に供給される。そして、この工作機械 B で使用したクーラントがドレーン通路 9 を経て、第 1 浄化手段 1 の本体 10 に設けたポケット 11 に流れる。

【0033】そして、ポケット 11 からオーバフローしたクーラントが、図示しないモータによって回転駆動されているマグネットローラ 12 を通り、排出口 13 から排出される。上記クーラントが上記マグネットローラ 12 を通過する際、このクーラントに混入されている切粉、砥粒等の磁性体を主体とする比較的大粒の粉粒が吸着され、同時にある程度非磁性体を主体とする粉粒が、既に吸着されている粉粒を媒介して付着される。又、このマグネットローラ 12 に吸着、及び付着された粉粒は、脱水ローラ 14 で水分が搾取された後、スクレーパ 15 により剥離されてスラッジボックス 16 に集積される。その結果、この第 1 浄化手段 1 により、クーラントに混入されている磁性体を主体とする不純物の 80

～90% が除去される。

【0034】そして、上記第 1 浄化手段 1 の排出口 13 から排出されたクーラントが第 2 浄化手段 2 に設けた拡散プレート 19 上に落下すると、この拡散プレート 19 の傾斜に沿って流下する。この拡散プレート 19 の表面にはエキスパンドメタル 19 b が装着されており、上記クーラントは上記エキスパンドメタル 19 b の格子に沿って幅方向へ拡散され、同時に、クーラントに残留する砥石粉等の比較的比重の重い不純物が上記格子によって形成された段部に沈澱される。

【0035】この拡散プレート 19 で拡散されたクーラントは、拡散プレート 19 の全面をほぼ一定の速度で流下してマグネットプレート 20 上に落下される。そして、このクーラントがマグネットプレート 20 の表面を流下する際に、クーラントに残留されている切粉等の微細な磁性粉粒が、上記マグネットプレート 20 に埋設されているマグネット 21 の表面に吸着され、同時に他の不純物が上記マグネット 21 に吸着されている粉粒を媒介してある程度付着される。

【0036】その後、このマグネットプレート 21 を流下したクーラントがトレー 17 に落下される。このトレー 17 には濾材 18 が装着されており、上述した一連の浄化工程で除去し切れなかった不純物の殆どが、この濾材 18 で除去される。尚、この濾材 18 の目の粗さは、クーラントの流量、及び切粉、砥粒等の切削或いは研削時に混入される不純物の量に応じて適正なものを選択する。

【0037】又、上記拡散プレート 19、マグネットプレート 20 は取り外し可能であり、堆積、或いは付着している不純物が所定量に達したら取り外して清掃するか、新たな拡散プレート 19、及びマグネットプレート 20 と交換する。同様に、濾材 18 も不純物が所定量堆積した場合には適宜交換する。

【0038】上記濾材 18 で所定に濾過されたクーラントは、その後、クーラントタンク 4 の貯留槽 4 a に滴下され滞留される。上記第 1 浄化手段 1、第 2 浄化手段 2 でクーラントに残留する殆ど全ての不純物が除去されたため、貯留槽 4 a に滞留するクーラント中には比重の軽い微細な不純物が僅かに残留されているだけとなり、従って、この貯留槽 4 a に不純物が堆積せず、バクテリアの成長が阻止され、そのためクーラントの腐敗が防止され、異臭が発生することが無くなり、消耗したクーラントを時々補充するだけで、クーラントを長期に亘って使用することが可能となる。

【0039】そして、この貯留槽 4 a に滞留されているクーラントの内、仕切板 5 の開口部 5 a からオーバフローしたクーラントが隣の清浄槽 4 b に流れ込む。この清浄槽 4 b では、第 3 浄化手段 3 に設けた回転板 22 がモータ 26 によりゆっくりと回転している。この回転板 22 の中央プレート 22 a には複数のマグネット 24 が装着されており、この回転板 22 a が上記クーラント中に順次没入されて移動する際に、このクーラント中を浮遊する微細な不純物が上記マグネット 24 の磁力により表面に吸着し、又、クーラントの液面に浮遊する油分等の不純物が上記回転板 22 の表面に付着する。

【0040】この回転板 22 にて捕捉された不純物は、回転板 22 がクーラントの液面から露呈することで、クーラントから分離され、この回転板 22 がクーラントに再び没入する手前でスクレーパ 27 にて払拭され微粒粉集積ボックス 28 に集積される。この微粒粉集積ボックス 28 の底部にはフィルタ 30 が装着されており、しかも、この微粒粉集積ボックス 28 の底面が小孔のメッシュ板 29 で形成されているため、この微粒粉集積ボックス 28 に不純物と共に流れ込んだクーラントは上記フィルタ 30 及び上記メッシュ板 29 を通して、上記クーラントタンク 4 に滴下される。

【0041】上記貯留槽 4 a から清浄槽 4 b へ流れ込むクーラントに残留する不純物は極僅かであり、上記回転板 22 で捕捉する不純物は僅かな油分程度であり、従っ

て、この清浄槽 4 b に滞留するクーラントは、腐敗臭のない、常にクリーンな状態が維持されて、長期間使用可能となる。その結果、クーラントの交換等に要するランニングコストが低減できるばかりでなく、クーラントポンプ 6 の強性劣化が防止され耐久性が向上する。又、クリーンなクーラントを上記工作機械 B の切削点或いは研削点に供給することが出来るため、使用する工具、或いは砥石の寿命が長くなり、切削加工においては切削条件が向上する。

【0042】尚、上記第 3 浄化手段 3 の回転板 2 2 の中央プレート 2 2 a は、この中央プレート 2 2 a 自体が磁化された磁性体プレートであっても良く、更に、この回転板 2 2 a を貯留槽 4 a 側に配設するようにしても良い。

【0043】ところで、上記工作機械 B で使用するクーラントの流量、或いはこの工作機械 B で生成される切粉、砥粒等の排出量が比較的多く、上記貯留槽 4 a に微細な切粉等の不純物が残留し易い場合には、図 1 4、図 1 5 に示すように、上記貯留槽 4 a の上記第 2 浄化手段 2 の下方底部に、ループ状のマグネットシート 3 1 a を備えるマグネットコンベヤ 3 1 を配設し、上記貯留槽 4 a 中を浮遊する微細な切粉等の不純物を、上記マグネットシート 3 1 a に吸着させるようにしても良い。そして、このマグネットシート 3 1 a に不純物が所定量吸着されたら、或いは所定時間毎に上記マグネットコンベヤ 3 1 を手動、或いはモータを介して回転させ、上記マグネットシート 3 1 a に吸着されている不純物を上記クーラントタンク 4 の上方に順次露呈させ、上記マグネットシート 3 1 a に摺接するスクレーパ 3 2 で、マグネットシート 3 1 a に吸着されている不純物を剥離し集積ボックスに集積する。

【0044】又、上記工作機械 B に供給するクーラントの流量、及びこの工作機械 B からの切粉、砥粒等の排出量が比較的少なく、クーラントに混入されている不純物が第 1 浄化手段 1 と第 2 浄化手段 2 とでほぼ完全に除去することが出来る場合には、上記第 3 浄化手段 3、及びクーラントタンク 4 内を区画する仕切板 5 を省略した簡単な構造にすることで、クーラントタンク 4 を小型化にすることができる。その場合、図 1 6 に示すような、マグネットバー 3 4 を清掃用の付属品として配置しておく

と便利である。このマグネットバー 3 4 の先部（図においては立方体の部分）3 4 a にはマグネットが内蔵されており、或いは、この先部 3 4 a 自体が磁化されており、取っ手 4 3 b を把持して上記クーラントタンク 4 内を撓らし、クーラント中を浮遊する微細な切粉等の不純物を吸着させる。そして、上記先部 3 4 a には鏝 3 4 c が着脱自在に装着されており、この鏝 3 4 c を相対スライドさせることで先部 3 4 c に付着している不純物を除去する。

【0045】又、図 1 7 に示すように、第 2 浄化手段 2

に設けた拡散プレート 1 9 には、クッション材 1 9 a 及びエキスパンドメタル 1 9 b に代えて、段部としての格子溝 1 9 d を縦横に有するプレート 1 9 c を装着しても良い。この場合、このプレート 1 9 c を流下するクーラントは上記格子溝 1 9 d に沿って拡散すると共に、この格子溝 1 9 d に不純物が沈澱される。そして、この格子溝 1 9 d に堆積した不純物が所定量に達したら取り外して清掃するか、新たなものと交換する。尚、上記プレート 1 9 c の格子溝 1 9 d は、図 1 8 (a) に示すように、矢印で示すクーラントの流下方向に対して千鳥格子状に形成したり、或いは、同図 (b) に示すような升目状に形成するなど種々の態様が考えられる。さらには、上記プレート 1 9 の表面に、上記格子溝 1 9 d に代えて、図 1 9 に示すような断面鋸刃状の段部 1 9 e を形成しても、同様の効果が得られる。

【0046】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば以下に列記する効果が奏される。請求項 1 記載の発明では、第 1 浄化手段の後に第 2 浄化手段を配設し、しかも、この第 2 浄化手段に不純物を沈澱除去する拡散プレート、マグネットにより不純物を吸着するマグネットプレート、及びクーラントを濾過する濾材を設けたことで、この第 2 浄化手段からを通過したクーラントからは、磁性体、非磁性体に拘わらずあらゆる種類の不純物がほぼ完全に除去され、この第 2 浄化手段を通過してクーラントタンクには不純物が殆ど残留していないクリーンなクーラントのみが滞留し、従って、堆積物によるクーラントの腐敗が防止されるばかりでなく、クリーンなクーラントがクーラントポンプを経て工作機械へ供給されるので、クーラントポンプの耐久性が向上し、又、工作機械では切削条件が向上すると共に、使用する工具、砥石の長寿命化が図れる。

【0047】更に、クーラントが上記第 2 浄化手段に設けた濾材で濾過される際には、既に、第 1 浄化手段、及び第 2 浄化手段の拡散プレートとマグネットプレートにより不純物の殆どが除去されているため、この濾材の目の粗さを比較的細かくしても目詰まりが生じ難く、この濾材により微細な不純物をも除去することが可能になる。

【0048】又、請求項 2 記載の発明のように、上記第 1 浄化手段、第 2 浄化手段に加えて、上記クーラントタンクに第 3 浄化手段を配設することで、このクーラントタンクに滞留するクーラントに残留する微細な不純物、及び液面上に浮遊する油分を除去することができて、上記クーラントタンクに貯留されているクーラントをより一層、クリーンにすることが出来るようになるため、使用中に消耗したクーラントを補充するだけで、クーラントを長期間使用することが可能となり、経済性が向上する。

【0049】請求項 3 記載の発明のように、上記回転板

を、円周上にマグネットを複数配設する中央プレートと、その両面を非磁性体製薄板で被覆することで、この回転板の表面が保護され、しかもスクレーパにより表面に付着した不純物を効果的に払拭することが出来る。請求項4記載の発明のように、上記回転板の中央プレート自体を磁化させることで、回転板全体で不純物を捕捉することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1浄化手段、第2浄化手段、及びクーラントタンクの斜視図

【図2】工作機械とクーラント浄化装置との配置を示す背面図

【図3】図2の右側面図

【図4】クーラント浄化装置の概略図

【図5】クーラントタンク、第2浄化装置、及び第3浄化装置の平面図

【図6】図5のVI-VI断面図

【図7】第2浄化手段に設けたトレイの斜視図

【図8】第2浄化手段に設けた拡散プレートの側面断面図

【図9】第2浄化手段に設けた拡散プレートの斜視図

【図10】第2浄化手段に設けたマグネットプレートの斜視図

【図11】第3浄化手段に設けた回転板の正面図

【図12】図11のXII-XII断面図

【図13】第3浄化手段に設けた回転板の要部拡大断面

図

【図14】第2浄化手段の下方にマグネットコンベヤを配設した態様を示す部分拡大断面図

【図15】マグネットコンベヤの斜視図

【図16】マグネットバーの斜視図

【図17】他の態様による拡散プレートの側面断面図

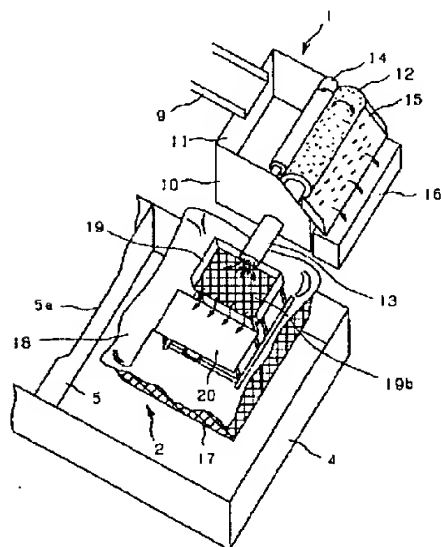
【図18】図17のA矢視部分拡大図

【図19】別の態様による拡散プレートの側面断面図

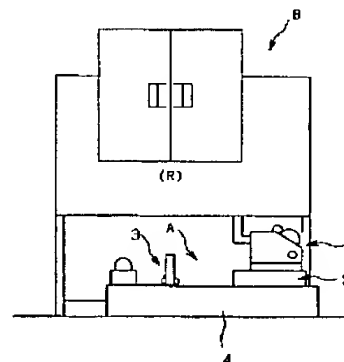
【符号の説明】

- 10 A…クーラント浄化装置
B…工作機械
1…第1浄化手段
2…第2浄化手段
3…第3浄化手段
4…クーラントタンク
17…トレイ
18…濾材
19…拡散プレート
19d, 19e…段部
20…マグネットプレート
22…回転板
22a…中央プレート
22b…非磁性体製薄板
24…マグネット
27…スクレーパ
31a…マグネットシート

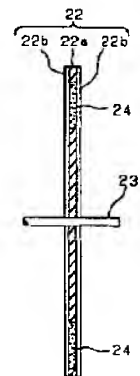
【図1】



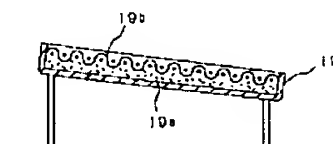
【図2】



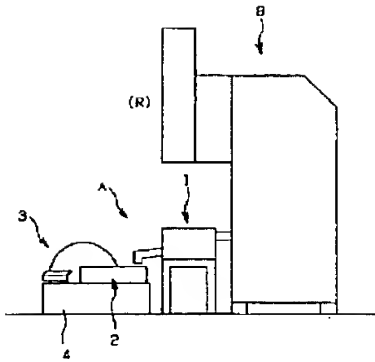
【図12】



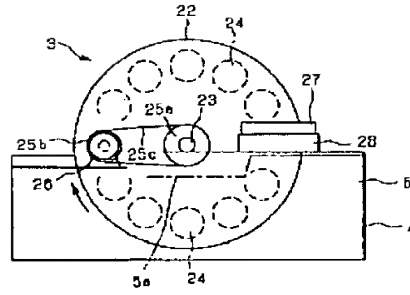
【図8】



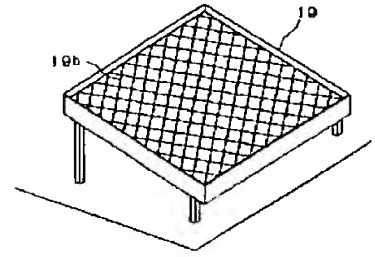
【図 3】



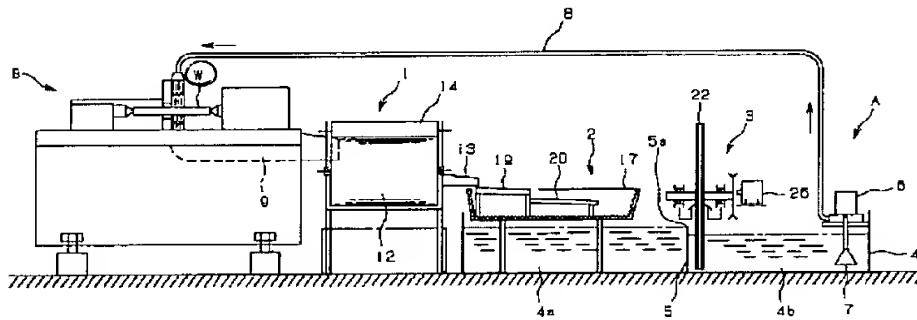
【図 6】



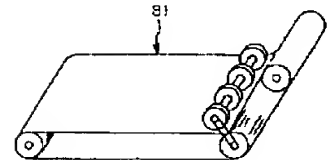
【図 9】



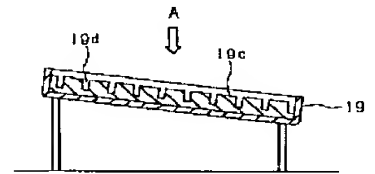
【図 4】



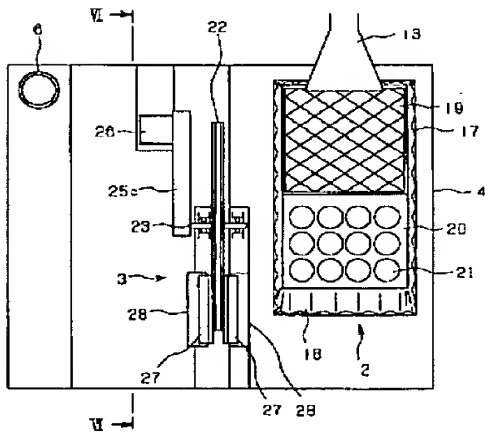
【図 15】



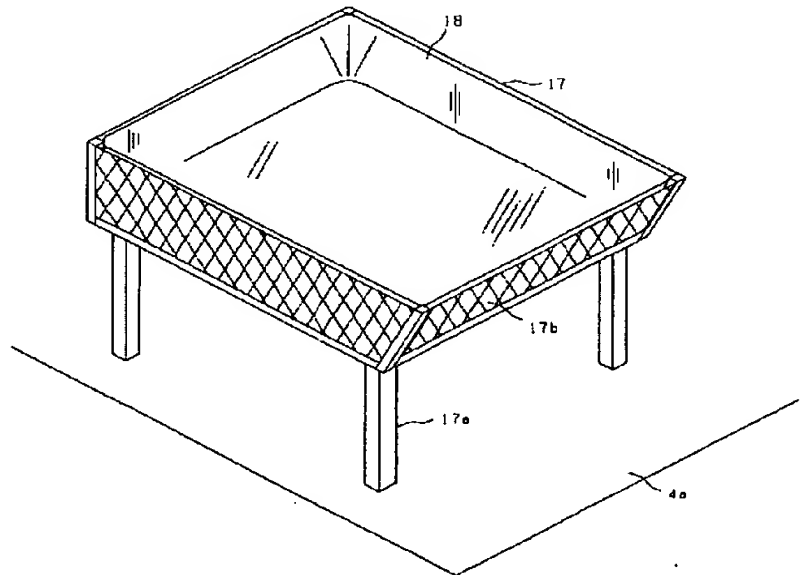
【図 17】



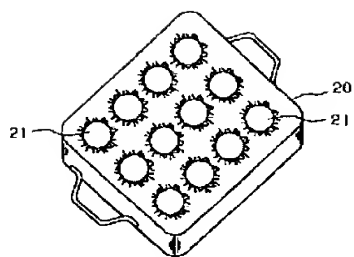
【図 5】



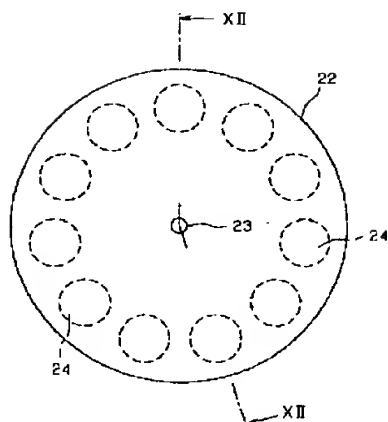
【図 7】



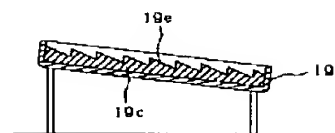
【図 10】



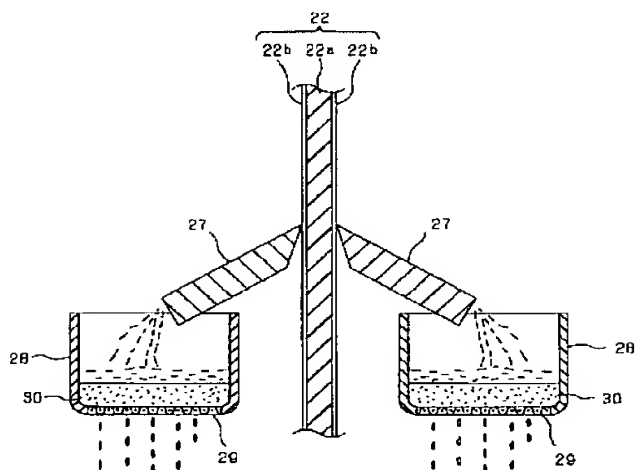
【図 11】



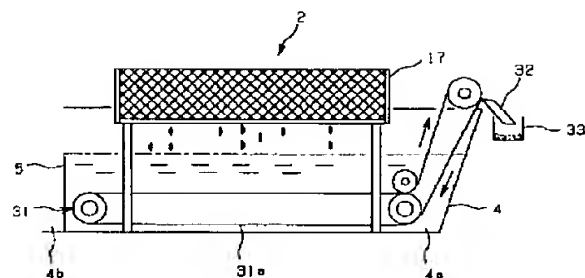
【図 19】



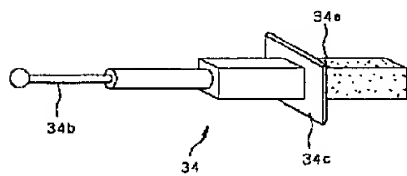
【図 13】



【図 14】



【図 16】



【図 18】

